

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 79101063.0

㉔ Anmeldetag: 07.04.79

⑤① Int. Cl.²: C 07 D 209/88
A 61 K 31/40, C 07 D 401/12
C 07 D 405/12

③① Priorität: 13.04.78 DE 2815926

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.79 Patentblatt 79/22

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑦① Anmelder: Boehringer Mannheim GmbH
Sandhoferstrasse 116
D-6800 Mannheim 31(DE)

⑦② Erfinder: Wiedemann, Fritz, Dr.
Weinheimer Strasse 82
D-6940 Weinheim-Lützelachsen(DE)

⑦② Erfinder: Kampe, Wolfgang, Dr.
Zedernstrasse 49
D-6805 Heddeshelm(DE)

⑦② Erfinder: Thiel, Max, Dr.
S 6, 35
D-6800 Mannheim 1(DE)

⑦② Erfinder: Sponer, Gisbert, Dr.
Tilsiterstrasse 30
D-6944 Hemsbach(DE)

⑦② Erfinder: Roesch, Egon, Dr.
Am Oberen Luisenpark 22
D-6800 Mannheim 1(DE)

⑦② Erfinder: Dietmann, Karl, Prof. Dr.
Eisenacher Weg 75
D-6800 Mannheim-Vogelstang(DE)

⑤④ Carbazolyl-(4)-oxy-propanolamin-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und diese Verbindungen enthaltende Arzneimittel.

⑤⑦ Die Erfindung betrifft neue Carbazolyl-(4)-oxy-propanolamin-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und diese Verbindungen enthaltende Arzneimittel. Die Herstellung der erfindungsgemässen Verbindungen erfolgt entweder durch Umsetzen von 4-Propoxy-carbazol-Derivaten mit substituierten Alkylaminen oder durch Reaktion von 4-(3-Aminopropoxy)-carbazol-Derivaten mit reaktiven substituierten Äthan-Derivaten, Aldehyden bzw. Ketonen oder Carbonsäurederivaten.

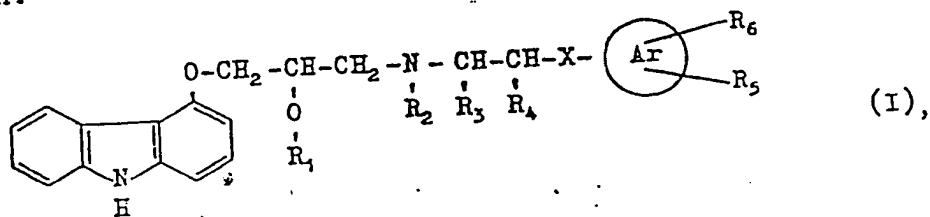
EP 0 004 920 A1

BEST AVAILABLE COPY

Die vorliegende Erfindung betrifft neue Carbazolyl-(4)-oxypropanolamin-Derivate, Verfahren zu ihrer Herstellung und diese Verbindungen enthaltende Arzneimittel.

10 Aus dem DBP 22 40 599 sind bereits Carbazol-Derivate bekannt, welche die Aktivität der β -Rezeptoren des Sympathicus blockieren.

20



25

R_1 Wasserstoff, eine niedrigere Alkanoylgruppe oder eine Arylgruppe,

30 R_2 gruppe,
Wasserstoff, eine niedrigere Alkylgruppe oder eine Arylalkyl-
gruppe,

R_3 Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe,

R₃ Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe
R₄ Wasserstoff, eine niedere Alkylgruppe oder im Falle, dass
X ein Sauerstoffatom darstellt, gemeinsam mit R₅ auch die

35 Gruppe $-\text{CH}_2-\text{O}-$,

- X einen Valenzstrich, eine $-CH_2$ -Gruppe, ein Sauerstoff, oder ein Schwefelatom,
Ar einen mono- oder bicyclischen Arylrest sowie Pyridin
R₅ und R₆, welche gleich oder verschieden sein können, je-
5 weils Wasserstoff, Halogen, eine niedere Alkylgruppe, eine
Aminocarbonylgruppe, eine Hydroxygruppe, eine niedere Al-
koxygruppe, eine Aralkyloxygruppe, eine niedere Alkylmer-
captogruppe, eine niedere Alkylsufinylgruppe, niedere Al-
kylsulfonylgruppe oder auch gemeinsam eine Methylendioxy-
10 gruppe.

- (Die niederen Alkylreste der Substituenten R₂, R₃, R₄, R₅ und
R₆ enthalten 1 - 6, vorzugsweise 1 - 4 Kohlenstoffatome und
können geradkettig oder verzweigt sein. Als bevorzugt zu nen-
15 nen sind der Methyl-, Ethyl-, Isopropyl-, t.-Butyl- und n-
Butyl-Rest.

- Niedere Alkanoyl-Gruppen sind Gruppen mit 1 - 6 Kohlenstoff-
atomen, insbesondere die Formyl-, Acetyl-, Propionyl- und
20 Pivaloylgruppe.

Die Aroylgruppe bedeutet vorzugsweise die Benzoyl- oder Naph-
thoylgruppe.

- (25 Eine Arylalkylgruppe ist vorzugsweise die Benzylgruppe, je-
doch können auch die Phenyl-ethyl- oder Phenyl-propyl-Gruppe
in Frage kommen.

Unter Halogen versteht man Fluor, Chlor und Brom.

- 30 Eine niedere Alkoxy-, Alkylmercapto-, Alkylsufinyl- oder Al-
kylsulfonylgruppe kann 1 - 6, vorzugsweise 1 - 4 Kohlenstoff-
atome enthalten. Bevorzugt sind die Methoxy- und die Ethoxy-
gruppe, die Methylmercapto-, die Methylsufinyl- und die Me-
35 thylsulfonylgruppe.

Die Aralkyloxygruppe bedeutet vorzugsweise die Benzyloxygruppe.

0004920

Unter Ar sind carbocyclische mono- und bicyclische Arylreste zu verstehen, wobei ein Ring auch teilweise hydriert sein kann. Bevorzugt sind der Phenyl-, Naphthyl-, Indanyl- und der Tetrahydronaphthyl-Rest.

5

Als Beispiel für einen Rest, bei dem R_4 und R_5 zusammen eine $-CH_2-O-$ Gruppe bilden, wenn X = Sauerstoff bedeutet, ist der 1,4-Benzodioxanyl-(2)-methyl-Rest zu nennen.

10

Die neuen Verbindungen sowie ihre pharmakologisch unbedenklichen Salze weisen im Vergleich zu den bisher bekannten Substanzen mit ähnlicher Konstitution und Wirkung neben einer ausgeprägten β -rezeptorenblockierenden Wirkung auch gute vasodilatierende Eigenschaften auf.

15

Zum Beweise hierfür wurde im pharmakologischen Test als Vertreter der erfindungsgemässen Verbindungen die Verbindung des Beispiels 1, 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2), mit dem 4-(3-Isopropylamino-2-hydroxy-propoxy)-carbazol-hydrochlorid aus dem DBP 22 40 599 verglichen.

20

Als Mass für die Vasodilatation wurde an narkotisierten Kaninchen der $DE_{-30 \text{ mm Hg}}$ -Wert bestimmt, d.h. die Dosis der pharmakologisch aktiven Verbindung, die den CSE-Reflex (temporäre Erhöhung des Blutdruckes durch Occludieren der Halsschlagadern für 2 Minuten) um 30 mm Hg abschwächt. Als Mass für die β -Rezeptoren-Blockade diente die an wachen Kaninchen ermittelte DE_{250} , d.h. die Dosis des β -Blockers, bei der die Herzfrequenz nach Injektion von Isoprenalin nur noch auf 250 Schläge/min ansteigt.

25

30

Die Auswertung dieser Versuche ergab, dass für die ausgewählte erfindungsgemässe Verbindung der Quotient aus dem $DE_{-30 \text{ mm Hg}}$ - und DE_{250} -Wert bei 1 liegt, d.h. β -Rezeptoren-Blockade und Vasodilatation liegen in gleicher Grössenordnung. Für die aus dem DBP 22 40 599 bekannte Vergleichssubstanz wurde ein Quo-

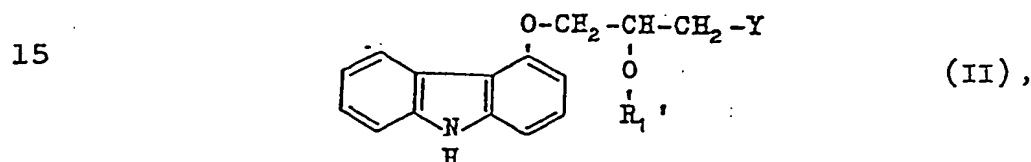
35

0004920

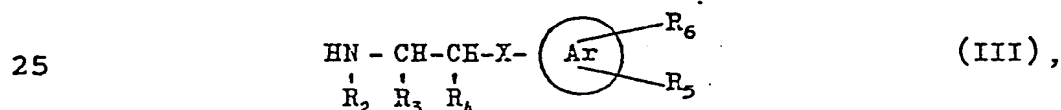
tient von über 100 gefunden, d.h. diese Verbindung weist praktisch nur β -blockierende Eigenschaften auf; die durch diese Substanz bewirkte Vasodilatation ist vernachlässigbar gering.

- 5 Anhand einer geeigneten Auswahl von Substanzen konnte gezeigt werden, dass auch die anderen erfindungsgemässen Verbindungen β -blockierende und vasodilatierende Eigenschaften in vergleichbarer Grössenordnung besitzen.
- 10 Die Herstellung der Verbindungen ist dadurch gekennzeichnet, dass man in an sich bekannter Weise

a) eine Verbindung der Formel II

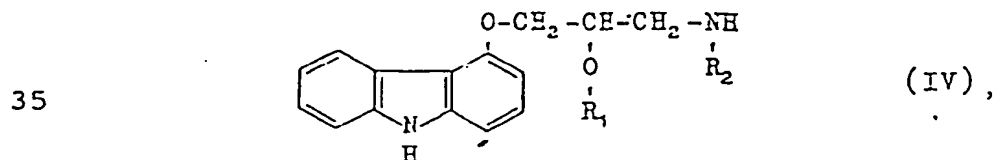


- 20 in welcher Y eine reaktive Gruppe darstellt und R_1' die für R_1 angegebene Bedeutung hat oder Y und R_1' zusammen einen Valenzstrich bedeuten, mit einer Verbindung der Formel III



- 30 in welcher R_2 , R_3 , R_4 , X, Ar, R_5 und R_6 die angegebene Bedeutung haben, umsetzt oder

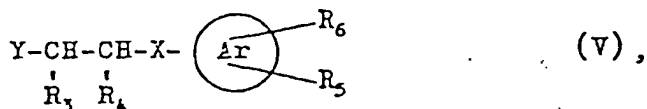
b) eine Verbindung der Formel IV



0004920

in welcher R_1 und R_2 die angegebene Bedeutung haben,
mit einer Verbindung der Formel V

5

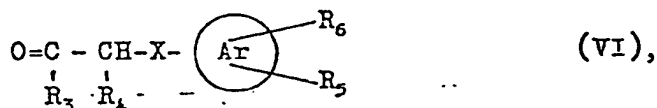


10

in welcher Y, R_3 , R_4 , X, Ar, R_5 und R_6 die angegebene
Bedeutung haben,
umsetzt oder

- c) ein Gemisch aus einer Verbindung der Formel IV
und einer Verbindung der Formel VI

15

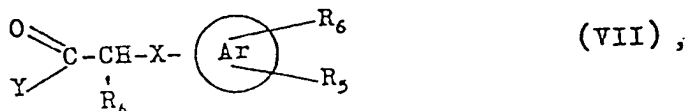


20

in welcher R_3 , R_4 , X, Ar, R_5 und R_6 die angegebene Be-
deutung haben,
reduziert oder

- d) eine Verbindung der Formel IV
mit einer Verbindung der Formel VII

25



30

in welcher Y, R_4 , X, Ar, R_5 und R_6 die angegebene Bedeu-
tung haben,
umsetzt und das erhaltene Amid reduziert, worauf man ge-
gebenenfalls die nach obigen Verfahren hergestellten Ver-
bindungen der allgemeinen Formel I in andere Verbindun-
gen der allgemeinen Formel I umwandelt sowie gewünsch-
tenfalls die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel
I in ihre pharmakologisch verträglichen Salze überführt.

35

Reaktive Gruppen Y der Verbindungen der Formeln II, V und VII sind insbesondere Säurereste, z.B. von Halogenwasserstoffsäuren oder Sulfonsäuren.

- 5 Die erfindungsgemässen Verfahren a) und b) werden zweckmässig in einem unter den Reaktionsbedingungen inerten organischen Lösungsmittel, z.B. Toluol, Dioxan, Ethylenglykoldimethylether, Isopropanol oder Dimethylformamid, gegebenenfalls in Gegenwart eines säurebindenden Mittels durchgeführt. Die Umsetzungen der Epoxide der Formel II (Y und R_1 ' zusammen ein Valenzstrich) mit den Aminen der Formel III kann aber auch nach Mischen der Reaktionskomponenten durch Stehenlassen bei Raumtemperatur oder durch Erhitzen bewirkt werden. Nach Verfahren c) wird ein Amin der Formel IV mit einer Carbonylverbindung der Formel VI in einem geeigneten Lösungsmittel (z.B. Methanol) in Gegenwart eines Katalysators (z.B. Raney-Nickel) hydriert.
- 10
- 15

- Die Reduktion der nach Verfahren d) erhaltenen Amide erfolgt mittels komplexer Metallhydride, z.B. Lithiumaluminiumhydrid. Die Veresterung von Verbindungen der Formel I mit $R_1 = H$ kann durch Umsetzung mit einem Säurehalogenid oder Säureanhydrid, ggf. in Gegenwart eines säurebindenden Mittels (z.B. Pyridin, Triethylamin), die Entfernung einer evtl. vorhandenen Benzylschutzgruppe durch katalytische Hydrierung mit Edelmetallkatalysatoren erfolgen.
- 20
- 25

- Die bei dem erfindungsgemässen Verfahren eingesetzten Ausgangsverbindungen sind in der Regel literaturbekannte Verbindungen. Neue Verbindungen werden im allgemeinen analog den für die Herstellung dieser bekannten Verbindungen beschriebenen Verfahren erhalten. So können die Amine der allgemeinen Formel III vorzugsweise durch Umsetzung von Halogenalkyl-nitrilen mit entsprechenden Phenolen, Naphtholen oder Aryl-Verbindungen (z.B. Chloracetonitril und Phenol) und anschliessender Hydrierung in Gegenwart von Ammoniak hergestellt werden.
- 30
- 35

Die Amine der allgemeinen Formel IV können aus dem bekannten 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol (vergl. DBP 22 40 599) durch Umsetzung mit flüssigem Ammoniak erhalten werden.

- 5 Reaktive Verbindungen der allgemeinen Formel V z.B. p-Toluol-sulfonsäureester werden in der Regel aus den entsprechenden Phenolen, Naphtholen oder Aryl-Verbindungen durch Umsetzung mit Halogen-alkoholen und anschliessender Veresterung mit p-Toluol-sulfonsäure hergestellt.
- 10 Die Carbonyl-Verbindungen der allgemeinen Formel VI und Säurechloride der allgemeinen Formel VII werden aus entsprechenden Phenolen, Naphtholen und Arylverbindungen über Umsetzungen mit geeigneten Halogenalkylverbindungen erhalten.
- 15 Eine nachträgliche Umwandlung einer Verbindung der allgemeinen Formel I in eine andere Verbindung der allgemeinen Formel I kann beispielsweise durch Oxidation geschehen, z.B. Ueberführung einer Alkylmercaptogruppe in eine Alkylsulfinyl- oder Alkylsulfonylgruppe. Ferner können Hydroxygruppen nach
- 20 bekannten Methoden verethert oder verestert werden, bzw. umgekehrt Ester- und Ethergruppen in Hydroxygruppen überführt werden.
- 25 Zur Ueberführung der Verbindungen der Formel I in ihre pharmakologisch unbedenklichen Salze setzt man diese, vorzugsweise in einem organischen Lösungsmittel, mit der äquivalenten Menge einer anorganischen oder organischen Säure, z.B. Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Essigsäure, Citronensäure, Maleinsäure, Benzoesäure um.
- 30 Die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I können aus ihren racemischen Mischungen nach an sich bekannten Methoden über die diastereomeren Salze in die optisch aktiven Formen aufgetrennt werden. Zur Racematspaltung können z.B. Weinsäure,
- 35 Aepfelsäure, Camphersäure, Camphersulfonsäure verwendet werden.

Zur Herstellung von Arzneimitteln werden die Substanzen I in an sich bekannter Weise mit geeigneten pharmazeutischen Trägerstoffen, Aroma-, Geschmacks- und Farbstoffen gemischt und beispielsweise als Tabletten oder Dragees ausgeformt oder
5 unter Zugabe entsprechender Hilfsstoffe in Wasser oder Öl, wie z.B. Olivenöl, suspendiert oder gelöst.

Die erfindungsgemässen neuen Substanzen I und ihre Salze können in flüssiger oder fester Form enteral oder parenteral
10 appliziert werden. Als Injektionsmedium kommt vorzugsweise Wasser zur Anwendung, welches die bei Injektionslösungen üblichen Zusätze wie Stabilisierungsmittel, Lösungsvermittler oder Puffer enthält. Derartige Zusätze sind z.B. Tartrat- und Citratpuffer, Ethanol, Komplexbildner (wie Ethylendia-
15 mintetraessigsäure und deren nicht-toxische Salze), hochmolekulare Polymere (wie flüssiges Polyethylenoxyd) zur Viskositätsregulierung. Feste Trägerstoffe sind z.B. Stärke, Lactose, Mannit, Methylcellulose, Talkum, hochdisperse Kieselsäuren, höhermolekulare Fettsäuren (wie Stearinsäure),
20 Gelatine, Agar-Agar, Calciumphosphat, Magnesiumstearat, tierische und pflanzliche Fette und feste hochmolekulare Polymere (wie Polyethylenglykole), für orale Applikation geeignete Zubereitungen können gewünschtenfalls Geschmacks- und Süsstoffe enthalten.

25 Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele näher erläutert:

30

35

Beispiel 1

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methoxyphenyl)-ethylamino]-propanol-(2)

6.0 g 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 7.6 g 2-(2-Methoxyphenyl)-ethylamin werden 20 Stunden bei 70°C geruehrt. Man reibt mit Ether an, saugt ab und kristallisiert aus Essigester unter Verwendung von Aktivkohle und Bleicherde um.

Ausbeute: 6.0 g (61 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 135-136°C.

In analoger Weise erhaelt man:

a) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(3,4-dimethoxyphenyl)-ethylamino]-propanol-(2)

42 % d.Th., Fp. 129-130°C, essigsames Salz Fp. 180-183°C, aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(3,4-Dimethoxyphenyl)-ethylamin.

b) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-pyridyl)-ethylamino]-propanol-(2)

32 % d.Th., Fp. 105-107°C, aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Pyridyl)-ethylamin.

c) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(4-pyridyl)-ethylamino]-propanol-(2)

24 % d.Th., Fp. 86-88°C, aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(4-Pyridyl)-ethylamin.

d) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-(3-phenylpropylamino)-propanol-(2)

30 % d.Th., bernsteinsames Salz Fp. 98-99°C, aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 3-Phenylpropylamin.

e) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[4-phenyl-butyl-(2)-amino]-propanol-(2)

13 % d.Th., Fp. 124-125°C, aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 4-Phenyl-butyl-(2)-amin.

Beispiel 2

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)

20.6 g 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 17.4 g 2-(2-Methoxyphenoxy)-ethylamin in 75 ml Ethylenglykoldimethylether werden 5 Stunden bei 50°C gerührt. Man bringt das Gemisch am Rotavapor zur Trockene, reibt mit Ether an und kristallisiert aus Essigester unter Verwendung von Aktivkohle um.

Ausbeute: 15.1 g (39 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 114-115°C.

In analoger Weise erhält man:

10 a) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-(2-phenoxy-ethylamino)-propanol-(2)
32 % d.Th., Fp. 105-107°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-Phenoxy-ethylamin.

15 b) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[1-phenoxy-propyl-(2)-amino]-propanol-(2)
31 % d.Th., Hydrochlorid Fp. 116-119°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 1-Phenoxy-propyl-(2)-amin.

20 c) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[1,4-benzodioxanyl-(2)-methylamino]-propanol-(2)
28 % d.Th., Fp. 129-131°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(Aminomethyl)-1,4-benzodioxan.

25 d) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(4-carbamoylphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)
15 % d.Th., Fp. 120-122°C
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(4-Carbamoylphenoxy)-ethylamin.

30

Beispiel 3

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-ethoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)

35

6.0 g 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 9.1 g 2-(2-Ethoxyphenoxy)-ethylamin werden 20 Stunden bei 70°C gerührt. Nach Erkalten rührt

man mit Ether, saugt ab und kristallisiert den Rueckstand aus Essigester unter Verwendung von Aktivkohle und Bleicherde um. Ausbeute: 4.4 g (42 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 127.5-128.5°C.

5 In analoger Weise erhaelt man:

a) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(4-fluorphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

10 56 % d.Th., Fp. 145-146°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(4-Fluorphenoxy)-
ethylamin.

b) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(4-tert.butylphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

15 51 % d.Th., Fp. 127-128°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(4-tert.Butylphenoxy)-
ethylamin.

c) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2,3-dimethylphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

20 51 % d.Th., Fp. 128-129°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2,3-Dimethylphenoxy)-
ethylamin.

d) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3- { 2-[indanyl-(5)-oxy]-ethylamino } -
propanol-(2)

25 54 % d.Th., Fp. 143-145°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-[Indanyl-(5)-oxy]-
ethylamin.

e) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3- { 2-[naphthyl-(1)-oxy]-ethylamino } -
propanol-(2)

35 64 % d.Th., Fp. 116-119°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-[Naphthyl-(1)-oxy]-
ethylamin.

- 5 f) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(3,4-methylenedioxyphenoxy)-ethyl-
amino]-propanol-(2)
32 % d.Th., Fp. 142-143°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(3,4-Methylenedioxy-
phenoxy)-ethylamin.
- 10 g) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2,6-dimethoxyphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)
65 % d.Th., 136-138°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2,6-Dimethoxyphenoxy)-
ethylamin.
- 15 h) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methoxyphenoxy)-propylamino]-
propanol-(2)
83 % d.Th., Fp. 137-157°C (rohes Gemisch der Diastereomeren),
daraus durch zweimaliges Umkristallisieren aus Essigester:
22 % d.Th., Fp. 173-175°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Methoxyphenoxy)-
propylamin.
- 20 i) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methylmercaptophenoxy)-ethyl-
amino]-propanol-(2)
40 % d.Th., Fp. 83-85°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Methylmercapto-
phenoxy)-ethylamin.
- 25 k) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-benzoyloxyphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)
56 % d.Th., Fp. 138-139°C,
aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Benzoyloxyphenoxy)-
ethylamin.
- 30

35 Die in den Beispielen 3 c, 3 d, 3 f, 3 g und 3 i verwendeten
Ausgangssamine koennen durch literaturanaloge Umsetzungen ueber
die entsprechenden Nitrile hergestellt werden.

2.3-Dimethylphenoxy-acetonitril

100 g 2,3-Dimethylphenol, 57 ml Chloracetonitril, 110 g Kaliumcarbonat und 2.0 g Kaliumiodid werden in 300 ml Methylethylketon 5 Stunden unter Rueckfluss geruehrt. Man saugt ab, engt ein, destilliert den Rueckstand und erhaelt 88.0 g farbloes Oel, Kp_{13} 137-142°C.

Analog erhaelt man durch Umsetzungen von 5-Indanol, 3,4-Methylen-dioxyphenol bzw. 2-(Methylmercapto)-phenol mit Chloracetonitril:

Indanyl-(5)-oxy-acetonitril, Kp_{14} 162-165°C

3,4-Methylenedioxyphenoxy-acetonitril, Kp_{12} 170-175°C

2-Methylmercaptophenoxy-acetonitril, Fp 56-58°C, Kp_{12} 173-176°C

2-[Indanyl-(5)-oxy]-ethylamin

109 g Indanyl-(5)-oxy-acetonitril werden in Gegenwart von Raney-Nickel in 700 ml Ethanol und 180 ml fluess. Ammoniak bei 110 at und 90°C hydriert. Nach Destillation erhaelt man 86 g farbloes Oel, Kp_{12} 154-156°C.

Analog werden aus 2,3-Dimethylphenoxy-acetonitril bzw. 3,4-Methylenedioxyphenoxy-acetonitril durch Hydrierung erhalten:

2-(2,3-Dimethylphenoxy)-ethylamin, Kp_{12} 129-132°C

2-(3,4-Methylenedioxyphenoxy)-ethylamin, Kp_{13} 162-164°C

2-(2-Methylmercaptophenoxy)-ethylamin

26.7 g (2-Methylmercaptophenoxy)-acetonitril werden mit 8.5 g Lithiumaluminiumhydrid in 1.3 Liter Ether reduziert (4 Stunden Rueckfluss). Nach ueblicher Aufarbeitung und Destillation werden 21.0 g farbloes Oel, $Kp_{0.1}$ 117-120°C, erhalten.

Analog durch Reduktion von 2,6-Dimethoxyphenoxy-acetonitril:

2-(2,6-Dimethoxyphenoxy)-ethylamin, Kp_{12} 160-162°C

Beispiel 4

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methylphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

- 5 6.0 g 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 7.6 g 2-(2-Methylphenoxy)-
ethylamin werden 20 Stunden bei 70°C geruehrt. Man loest in Methylen-
chlorid und trennt das Gemisch durch Chromatographie an einer
Kieselgelsaeule (500 ml) mit den Laufmitteln Methylenchlorid,
Methylenchlorid-Essigester (9:1 und 7:3), Essigester und Essigester-
10 Methanol (9:1). Reihenfolge der Elution: Tertiaeres Amin, sekundaeres
Amin, primaeres Ausgangsamin. Nach Anreiben mit Ether und Um-
kristallisieren aus Essigester unter Verwendung von Aktivkohle und
Bleicherde werden 5.2 g (53 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 125-
126°C, erhalten.

15

In analoger Weise erhaelt man:

20

a) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(3-methylphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

43 % d.Th., Fp. 129-130°C,

25

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(3-Methylphenoxy)-
ethylamin.

b) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-chlorphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

26 % d.Th., Fp. 111-112°C,

30

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Chlorphenoxy)-
ethylamin.

c) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(3-methoxyphenoxy)-ethylamino]-
propanol-(2)

35

22 % d.Th., Fp. 111-113°C,

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(3-Methoxyphenoxy)-
ethylamin.

d) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(4-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)

48 % d.Th., Fp. 106-108°C,

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(4-Methoxyphenoxy)-ethylamin.

e) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methoxyphenylmercapto)-ethylamino]-propanol-(2)

5 % d. Th., Fp. 108-109°C,

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Methoxyphenylmercapto)-ethylamin.

f) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[1-(2-methoxyphenoxy)-propyl-(2)-amino]-propanol-(2)

85% d.Th., Fp. 112-125°C (rohes Gemisch der Diastereomeren),
daraus durch Umkristallisieren aus Ethanol, Essigester und Toluol-Isopropanol, farblose Kristalle, Fp. 140-141°C und aus der Mutterlauge ein weiteres Produkt Fp. 121.5-122.5°C.

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 1-(2-Methoxyphenoxy)-propyl-(2)-amin.

g) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methylsulfinylphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)

25 % d. Th.; Oxalat ab 126°C. Zers.

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 2-(2-Methylsulfinylphenoxy)-ethylamin.

Die Verbindung wird auch erhalten durch Oxidation von 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-methylmercaptophenoxy)-ethylamino]-propanol-(2), vgl. Beispiel 3 i, mit der äquivalenten Menge Wasserstoffperoxid in Essigsäure bei Raumtemperatur.

Die Ausgangsamine der Beispiele 4 e, 4 f und 4 g können durch literaturanaloge Umsetzungen wie folgt hergestellt werden:

2-(2-Methoxyphenylmercapto)-ethylamin

Durch Umsetzung von o-(2-Chloräthylmercapto)-anisol in flüss. Ammoniak (8 Stunden 120°C); Oel, $K_{p0,05}$ 118-122°C, Hydrochlorid Fp. 163-167°C.

1-(2-Methoxyphenoxy)-propyl-(2)-amin

Durch Hydrierung von 2-Methoxyphenoxy-aceton in Ammoniak-Ethanol (120 at, 90°C); Oel, Kp₁₃ 144-146°C, Oxalat Fp. 199-200°C (Z.).

5

2-(2-Methylsulfinylphenoxy)-ethylamin

Durch Oxidation von 2-(2-Methylmercapto)-ethylamin mit 1 Äquivalent Perhydrol (30 %) in Essigsäure bei Raumtemperatur; Oel, Oxalat Fp. 174-175°C.

10

Beispiel 5

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethyl-amino]-propanol-(2)

15

15.1 g 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und 16.2 g N-[2-(2-Methoxyphenoxy)-ethyl]-benzylamin in 50 ml Ethylenglykoldimethylether werden 24 Stunden unter Rückfluss erhitzt. Man bringt zur Trockene, reinigt ueber eine Kieselgelsäule mit den Laufmitteln Methylenchlorid, Methylenchlorid-Essigester (9:1 und 7:3), Essigester und reibt den Rückstand der Hauptfraktion mit Ether an. Ausbeute: 25.0 g (80 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 97-99°C.

20

In analoger Weise erhaelt man:

25

a) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-methyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethyl-amino]-propanol-(2)

22 % d.Th., farbloses Oel, Hydrochlorid Fp. 109°C (leichtes Gasen),

30

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und N-Methyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamin.

b) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-butyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethyl-amino]-propanol-(2)

35

84 % d.Th., farbloses Oel, Hydrochlorid Fp. 169-170°C, aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und N-[2-(2-Methoxyphenoxy)-ethyl]-butylamin.

c) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-benzyl-2-(5-carbamoyl-2-pyridyloxy)-ethylamino]-propanol-(2)

80 % d.Th., Fp. 165-167°C,

aus 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol und N-[2-(5-Carbamoyl-2-pyridyloxy)-ethyl]-benzylamin.

Beispiel 6

10 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-formyloxy-3-[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propan-hydrochlorid

Man laesst auf 7.9 g 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2) ein aus 3 ml Ameisensaure und 6 ml Essigsaeureanhydrid bereitetes Ameisensaure-essigsaeure-anhydridgemisch waehrend 2 1/2 Tagen bei Raumtemperatur einwirken, giesst in Eiswasser, neutralisiert mit Natriumhydrogencarbonatloesung, extrahiert mit Methylenchlorid und faellt aus einer etherischen Loesung des Extraktueckstandes das Hydrochlorid.

15 Ausbeute: 8.1 g (91 % d.Th.) farblose Kristalle, ab 85°C Sintern, ab 120°C Blasenbildung.

Beispiel 7

25 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-pivaloyloxy-3-[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propan-hydrochlorid

Zu einer Loesung von 7.0 g 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2) in 35 ml Pyridin wird

30 1.9 ml Pivalinsaeurechlorid eingetragen. Nach Stehen ueber Nacht giesst man in Wasser, nimmt in Methylenchlorid auf, reinigt chromatographisch ueber eine Kieselgelsaeule und faellt aus einer etherischen Loesung der Base das Hydrochlorid.

Ausbeute: 6.6 g (77 % d.Th.) farblose Kristalle, ab 102°C Sintern, Fp. 120°C (leichtes Gasen).

35

In analoger Weise erhaelt man durch Benzoylierung:

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-benzoyloxy-3-[N-benzyl-2-(2-methoxy-
phenoxy)-ethylamino]-propan-hydrochlorid

70 % d.Th., Fp. 113°C (leichtes Gasen)

5

Beispiel 8

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-formyloxy-3-[2-(2-methoxyphenoxy)-ethyl-
amino]-propan-hydrochlorid

10

2.2 g 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-formyloxy-3-[N-benzyl-2-(2-methoxy-
phenoxy)-ethylamino]-propan-hydrochlorid werden in 40 ml abs. Tetra-
hydrofuran in Gegenwart von 0.3 g 10-proz. Palladium-Kohle bei
Normaldruck hydriert. Der nach Absaugen und Einengen erhaltene
Rueckstand wird beim Durcharbeiten mit Ether kristallin.

15

Ausbeute: 1.3 g (70 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 62°C (unter
Blasenbildung).

In analoger Weise erhaelt man:

20

a) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-pivaloyloxy-3-[2-(2-methoxyphenoxy)-
ethylamino]-propan-hydrochlorid

85 % d.Th., Fp. 199-201°C (leichtes Gasen),

durch Hydrogenolyse von 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-pivaloyloxy-

25

3-[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propan-hydrochlorid.

b) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-benzoyloxy-3-[2-(2-methoxyphenoxy)-
ethylamino]-propan-hydrochlorid

84 % d.Th., Fp. 102°C (unter Gasen),

30

durch Hydrogenolyse von 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-2-benzoyloxy-3-
[N-benzyl-2-(2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propan-hydrochlorid.

c) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(5-carbamoyl-2-pyridyloxy)-ethyl-
amino]-propanol-(2)

35

Fp. 176-178°C,

durch Hydrogenolyse von 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[N-benzyl-2-
(5-carbamoyl-2-pyridyloxy)-ethylamino]-propanol-(2).

d) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-hydroxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)
77 % d. Th., Hydrochlorid, Fp. 214-215°C.

5 durch Hydrogenolyse von 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(2-benzyloxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2).

Beispiel 9

10 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[2-(5-fluor-2-methoxyphenoxy)-ethylamino]-propanol-(2)

15 7.0 g 1-Amino-3-[carbazolyl-(4)-oxy]-propanol-(2), 9.2 g p-Toluolsulfonsäure-[2-(5-fluor-2-methoxyphenoxy)-ethylester] und 3.8 ml Triethylamin werden in 20 ml Dimethylformamid 20 Stunden bei 70°C geruehrt. Man giesst in verduennte Natronlauge, extrahiert mit Methylenchlorid, trocknet und reinigt chromatographisch wie in Beispiel 4 angegeben. Nach Umkristallisieren aus Essigester unter Verwendung von Aktivkohle und Bleicherde werden 2.7 g (23 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 146-147°C, erhalten.

20 Die Ausgangsverbindungen koennen wie folgt hergestellt werden:

1-Amino-3-[carbazolyl-(4)-oxy]-propanol-(2)

25 40 g 4-(2,3-Epoxypropoxy)-carbazol werden mit 500 ml fluess. Ammoniak in 2 Liter Methanol 24 Stunden bei 50°C geruehrt (Autoklav). Nach Einengen und Umkristallisieren aus Ethanol: 31 g farblose Kristalle, Fp. 141-143°C.

30 p-Toluolsulfonsäure-[2-(5-fluor-2-methoxyphenoxy)-ethylester]

35 40.4 g 5-Fluor-2-methoxyphenol, 24.6 ml 2-Chlorethanol und 20.7 g Kaliumhydroxid werden in 100 ml DMF 2 Stunden bei 70°C geruehrt. Man giesst in Wasser, extrahiert mit Methylenchlorid, destilliert den Extraktueckstand im Feinvakuum und erhaelt 11.3 g 2-(5-Fluor-2-methoxyphenoxy)-ethanol, farbloses Oel welches beim Stehen erstarrt, Fp. 43-45°C. Die weitere Umsetzung mit

p-Toluolsulfonsäurechlorid ergibt das Tosylat Fp. 66-68°C (aus Ethanol).

5 Beispiel 10

1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[1-(2-methoxyphenoxy)-propyl-(2)-amino]-propanol-(2)

10 Man hydriert ein Gemisch aus 8.1 g 1-Amino-3-[carbazolyl-(4)-oxy]-propanol-(2) und 6.0 g (2-Methoxyphenoxy)-aceton in 250 ml Methanol in Gegenwart von 1.0 g 10-proz. Palladiumkohle (5 at, 38°C) und reinigt das erhaltene Rohprodukt chromatographisch wie in Beispiel 4 angegeben. Nach Anreiben des Rueckstandes der Hauptfraktion werden 5.5 g (41 % d.Th.) farblose Kristalle, 15 Fp. 113-117°C, rohes Diastereomerengemisch erhalten. Durch Umkristallisieren aus Essigester und aus Ethanol wird daraus ein Produkt mit konstantem Fp. 140-141°C erhalten.

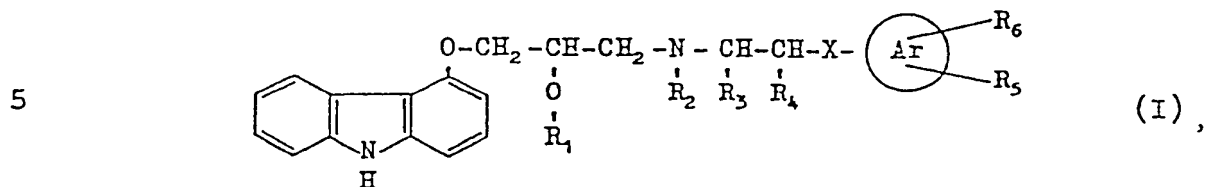
Beispiel 11

20 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]-3-[3-(2-methoxyphenyl)-propylamino]-propanol-(2)

Zu einer Loesung von 6.0 g 1-Amino-3-[carbazolyl-(4)-oxy]-propanol-(2) und 3.3 ml Triethylamin in 50 ml Methylenchlorid 25 wird bei Raumtemperatur eine Loesung von 4.4 g 3-(2-Methoxyphenyl)-propionsaeurechlorid in 50 ml Methylenchlorid unter Ruehren zuge- tropft. Nach Stehen ueber Nacht schuettert man mit Wasser aus, trocknet die organische Phase, engt ein, ruehrt den Rueckstand mit Ether aus und erhaelt 8.2 g (64 % d.Th.) 1-[Carbazolyl-(4)-oxy]- 30 3-[3-(2-methoxyphenyl)-propionylamino]-propanol-(2), Fp. 142-144°C. 7.7 g dieses Zwischenproduktes werden mit 1.5 g Lithiumaluminiumhydrid in 100 ml abs. Tetrahydrofuran reduziert (20 Stunden Rueckfluss). Das nach ueblicher Aufarbeitung erhaltene Oel wird chromatographisch ueber eine Kieselgelsaeule gereinigt (vgl. 35 Beispiel 4). Durch Umkristallisieren aus Toluol unter Verwendung von Aktivkohle und Bleicherde werden 2.1 g (28 % d.Th.) farblose Kristalle, Fp. 102-103°C, erhalten.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Carbazolyl-(4)-oxy-propanolamin-Derivate der allgemeinen Formel I

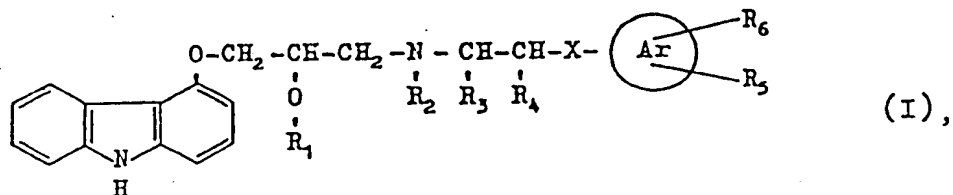


in der

- 10 R_1 Wasserstoff, eine niedere Alkanoylgruppe oder eine Aroylgruppe,
 R_2 Wasserstoff, eine niedere Alkylgruppe oder eine Aralkylgruppe,
 R_3 Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe,
 R_4 Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe,
 15 X einen Valenzstrich, eine $-CH_2$ -Gruppe, ein Sauerstoff- oder Schwefelatom,
 Ar einen mono- oder bicyclischen Arylrest oder Pyridin, und
 20 R_5 und R_6 , welche gleich oder verschieden sein können, jeweils Wasserstoff, Halogen, eine niedere Alkylgruppe, eine Aminocarbonylgruppe, eine Hydroxygruppe, eine niedere Alkoxygruppe, eine Aralkyloxygruppe, eine niedere Alkylmercaptogruppe, eine niedere Alkylsulfinylgruppe, eine niedere Alkylsulfonylgruppe oder auch gemeinsam eine
 25 Methylendioxygruppe bedeuten, wobei für den Fall, dass X ein Sauerstoffatom darstellt, R_4 und R_5 gemeinsam auch die Gruppe $-CH_2-O-$ bedeuten kann,

sowie deren physiologisch verträglichen Salze.

- 30 2. Verfahren zur Herstellung von Carbazolyl-(4)-oxy-propanolamin-Derivaten der allgemeinen Formel I



in der

R_1 Wasserstoff, eine niedere Alkanoylgruppe oder eine Aroylgruppe,

10 R_2 Wasserstoff, eine niedere Alkylgruppe oder eine Aralkylgruppe,

R_3 Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe,

R_4 Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe,

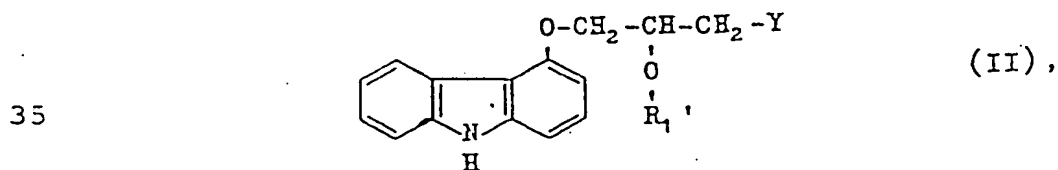
15 X einen Valenzstrich, eine $-CH_2-$ Gruppe, ein Sauerstoff- oder Schwefelatom,

Ar einen mono- oder bicyclischen Arylrest oder Pyridin, und

20 R_5 und R_6 , welche gleich oder verschieden sein können, jeweils Wasserstoff, Halogen, eine niedere Alkylgruppe, eine Aminocarbonylgruppe, eine Hydroxygruppe, eine niedere Alkoxygruppe, eine Aralkyloxygruppe, eine niedere Alkylmercaptogruppe, eine niedere Alkylsulfinylgruppe, eine niedere Alkylsulfonylgruppe oder auch gemeinsam eine Methylen-
 25 dioxgruppe bedeuten, wobei für den Fall, dass X ein Sauerstoffatom darstellt, R_4 und R_5 gemeinsam auch die Gruppe $-CH_2-O-$ bedeuten kann,

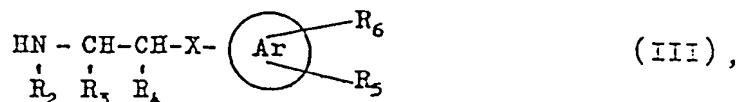
sowie deren physiologisch verträglichen Salzen, dadurch gekennzeichnet, dass man nach an sich bekannter Weise ent-
 30 weder

a) eine Verbindung der Formel II



in welcher Y eine reaktive Gruppe darstellt und R_1' die für R_1 angegebene Bedeutung hat oder Y und R_1' zusammen einen Valenzstrich bedeuten, mit einer Verbindung der Formel III

5

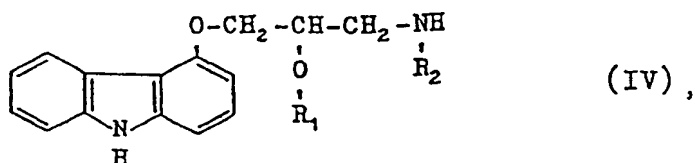


10

in welcher R_2 , R_3 , R_4 , X, Ar, R_5 und R_6 die angegebene Bedeutung haben, umgesetzt oder

b) eine Verbindung der Formel IV

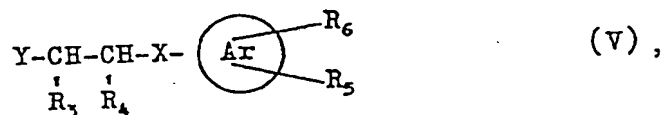
15



20

in welcher R_1 und R_2 die angegebene Bedeutung haben, mit einer Verbindung der Formel V

25

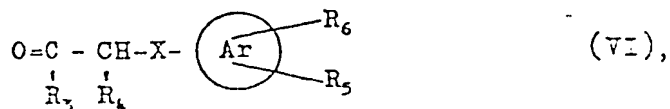


in welcher Y, R_3 , R_4 , X, Ar, R_5 und R_6 die angegebene Bedeutung haben, umgesetzt oder

30

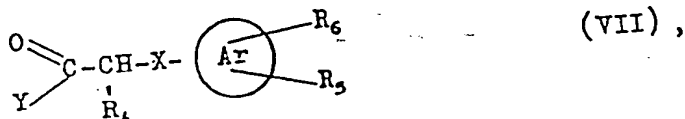
c) ein Gemisch aus einer Verbindung der Formel IV und einer Verbindung der Formel VI

35



in welcher R_3 , R_4 , X , Ar , R_5 und R_6 die angegebene Bedeutung haben,
reduziert oder

- 5 d) eine Verbindung der Formel IV
mit einer Verbindung der Formel VII



10

in welcher Y , R_4 , X , Ar , R_5 und R_6 die angegebene Bedeutung haben,
umsetzt und das erhaltene Amid reduziert,

15

worauf man gegebenenfalls die nach obigen Verfahren hergestellten Verbindungen der allgemeinen Formel I in andere Verbindungen der allgemeinen Formel I umwandelt sowie gewünschtenfalls die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel I in ihre pharmakologisch verträglichen Salze überführt.

20

3. Verwendung von Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren pharmakologisch verträglichen Salzen zur Herstellung von Arzneimitteln mit vasodilatierender und/oder β -rezeptorenblockierender Wirkung.

25

4. Arzneimittel enthaltend einen Wirkstoff der allgemeinen Formel I sowie an sich bekannte pharmakologisch verträgliche Trägerstoffe.

30

35



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0004920

Nummer der Anmeldung

EP 79 101 063.0

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	<u>DE - C - 2 240 599</u> (BOEHRINGER MANNHEIM) * Ansprüche 2, 3 *	2-4	C 07 D 209/88 A 61 K 31/40 C 07 D 401/12 C 07 D 405/12

	<u>DE - A - 2 424 523</u> (BOEHRINGER MANNHEIM) * Ansprüche 2 bis 4 *	2-4	

	<u>DE - A - 2 454 406</u> (BOEHRINGER MANNHEIM) * Ansprüche 2 bis 4 *	2-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7) A 61 K 31/40 C 07 D 209/08 C 07 D 209/88 C 07 D 401/12 C 07 D 405/12

	<u>AT - B - 336 176</u> (SANDOZ) * Anspruch 1 *	4	KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mchtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	22-06-1979	FROELICH	

EPA form 1503.1 06.78

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)